

Vorrichtung und Verfahren zum Behandeln von Holzgewächsen

Die vorliegende Erfindung betrifft Vorrichtungen zum Behandeln von Holzgewächsen, Apparat enthaltend diese Vorrichtung sowie Verfahren zum Behandeln von Holzgewächsen.

Die Behandlung von Holzgewächsen mit Fungiziden, Insektiziden, Akariziden oder Nährlösungen durch Einbringen der Behandlungsmittel in den Boden oder auf das Blattwerk erfordert den Einsatz großer Mengen der jeweiligen Behandlungsmittel, von denen nur Bruchteile über relativ kurze Zeiträume, bis die Behandlungsmittel durch Niederschlag ab- bzw. ausgewaschen sind, wirksam werden.

Es hat daher bereits Vorschläge gegeben, die Behandlungsmittel in die Wasser und Nährsalze transportierenden Leitelemente des Splintholzes zu injizieren, so dass diese mit der Nährsalzlösung in der gesamten Pflanze bis in die Blätter transportiert werden.

WO98/42181 beschreibt eine Injektionsnadel mit pyramidenförmiger Spitze und seitlicher Bohrung unmittelbar hinter dieser Spitze.

BE 859 547 beschreibt einen Injektionsbohrer mit mehreren seitlichen Bohrungen, welche über die gesamte Länge des Bohrers und den gesamten Umfang des Bohrers verteilt sind.

US 4 103 456 beschreibt eine Injektionsnadel mit mehreren seitlichen Bohrungen um den Umfang der Nadel verteilt, einem Gewinde und einem Zwei-Wege-Hahn.

Die bekannten Vorrichtungen weisen verschiedene Nachteile auf. So sind die Applikationsdauern lang, die benötigten Aufwandsmengen hoch, die Schädigung der behandelten Holzpflanzen signifikant. Darüber hinaus sind die bekannten Vorrichtungen teilweise schwierig zu fertigen und/oder zeigen nur eine geringe Stabilität. Die Verfahren zur Behandlung von Holzgewächsen unter Verwendung der vorstehend genannten Vorrichtungen sind teilweise langwierig und/oder kompliziert.

Es ist demnach die Aufgabe zu lösen, Vorrichtungen zum Injizieren von Pflanzenbehandlungsmitteln bereitzustellen, die ein oder mehrere der vorgenannten Nachteile nicht aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch die nachstehend beschriebenen Vorrichtungen zum Injizieren von Pflanzenbehandlungsmitteln gelöst.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, enthaltend ein zylindrisches Injektions-element mit einer axialen Bohrung, einer radialen schlitzförmigen Öffnung welche mit der vorgenannten Bohrung verbunden ist und dessen Längsachse im wesentlichen parallel zur axialen

Bohrung verläuft; ein Element zur Befestigung und ein Element zum Anschluss eines Vorratsgefäßes.

Das Ende der Vorrichtung, welches das Element zum Anschluss eines Vorratsgefäßes trägt, wird als hinteres Ende, bzw. hinten bezeichnet; das gegenüberliegende Ende der Vorrichtung ist demgemäß das vordere Ende bzw. vorne. Die gesamte Vorrichtung wird auch als Injektionsnadel bezeichnet.

Das vordere Ende des zylindrischen Injektionselementes kann verschiedene, z.B. durch die Herstellung bedingte Formen aufweisen. Möglich ist die Ausführung in Form einer Spitze, einer sphärischen Rundung oder einer ebenen Abschlussfläche. Bevorzugt ist die Ausführung einer ebenen Abschlussfläche.

Die axiale Bohrung durchläuft entweder die gesamte Injektionsnadel oder nur einen Teil der Injektionsnadel („Topfbohrung“). Bevorzugt wird eine Injektionsnadel welche mit einer axialen Topfbohrung versehen ist. Im Falle einer Topfbohrung entspricht die verbleibende Materialstärke beispielsweise dem Durchmesser des zylindrischen Injektionselementes. In einer alternativen Ausführungsform entspricht die verbleibende Materialstärke der Wanddicke des zylindrischen Injektionselementes. Die verbleibende Materialstärke beträgt beispielsweise 0,2 - 10 mm, bevorzugt 3 - 6 mm, besonders bevorzugt 5 mm.

Die schlitzförmige Öffnung ist durch ihre Länge, Breite, Form und Form der Seitenflächen charakterisiert. Die Länge der radialen schlitzförmigen Öffnung kann in einem weiten Bereich variiert werden. Die schlitzförmige Öffnung reicht maximal von der Spitze der Injektionsnadel bis zum Element zur Befestigung. Bevorzugt beginnt die schlitzförmige Öffnung in einem Abstand x von der Spitze, wobei der Abstand x dem Durchmesser der Injektionsnadel entspricht. Die Länge der schlitzförmigen Öffnung beträgt beispielsweise 5 - 20 mm, bevorzugt 8 - 15 mm, besonders bevorzugt 10 mm. Die Breite der schlitzförmigen Öffnung kann in einem weiten Bereich variiert werden. Die Breite der schlitzförmigen Öffnung beträgt beispielsweise $1/10$ bis $10/10$, bevorzugt $2/10$ bis $8/10$, besonders bevorzugt $4/10$ bis $6/10$ des Durchmessers der Injektionsnadel. Die Breite der schlitzförmigen Öffnung beträgt beispielsweise 0,5 - 6 mm, bevorzugt beträgt sie beispielsweise 2 - 5 mm. Die schlitzförmige Öffnung kann in Form eines Langloches oder eines Rechteckes ausgeführt sein. Die Längsachse verläuft im wesentlichen parallel zur Längsachse der Injektionsnadel. In einer alternativen Ausführungsform kann die schlitzförmige Öffnung durch eine Mehrzahl von Bohrungen ersetzt werden, die in ihrer Anordnung der vorstehend beschriebenen Form und Orientierung der schlitzförmigen Öffnung entsprechen. Die Seitenflächen der schlitzförmigen Öffnung können entweder parallel zueinander oder radial angeordnet sein oder einen zwischen diesen Extremen liegenden Winkel einnehmen.

Das Element zur Befestigung kann in Form von einem oder mehreren Dichtungs- bzw. Pressringen und/oder in Form eines Gewindes ausgebildet sein. Als Materialien für die Dichtungs- bzw. Pressringe sind alle elastischen Materialien, wie z.B. natürlicher oder synthetischer Kautschuk oder Polydiene geeignet. Die Gewindeformen können in einem breiten Bereich variiert werden. Sowohl
5 konisch zulaufende Gewinde als auch parallel verlaufende Gewinde können verwendet werden. Gewinde sind als Element zur Befestigung bevorzugt. Besonders bevorzugt sind parallel verlaufende Gewinde (Maschinengewinde). Das Element zur Befestigung fungiert gleichzeitig als Element zur Abdichtung der Bohrung im Holzgewächs gegenüber der Umwelt.

Das Element zum Anschluß eines Vorratsgefäßes ist dem Fachmann bekannt. Mögliche Ausführungsformen sind Außen- oder Innengewinde, Bajonett-Verschlüsse oder andere Schnellverschlüsse („Quick fit“).
10

Zusätzlich kann die Injektionsnadel mit einem Element zur Justierung versehen werden. Als geeignetes Element zur Justierung eignen sich Angriffsflächen außen, beispielsweise Vierkant oder Sechskant; Angriffsflächen innen, beispielsweise Schlitz, Kreuzschlitz, Innensechskant,
15 Schrauben oder Knebel.

Zusätzlich kann die Injektionsnadel mit einem Verschlusselement versehen werden. Das Verschlusselement kann als Zwei-Wege-Hahn oder als Drei-Wege-Hahn ausgebildet sein. Bevorzugt wird ein Drei-Wege-Hahn verwendet. Das Verschlusselement kann dauerhaft oder lösbar mit der Injektionsnadel verbunden sein. Sofern das Verschlusselement dauerhaft mit der Injektionsnadel
20 verbunden ist, kann es in der Verlängerung der schlitzförmigen Öffnung angeordnet werden und so die Funktion der Markierung gleichzeitig übernehmen.

Zusätzlich kann die Injektionsnadel mit einem Element zur Markierung versehen werden, welche die Position der schlitzförmigen Öffnung anzeigt. Dieses Element kann beispielsweise eine farbliche Markierung oder eine Nut sein. Als Element zur Markierung kann durch seine Ausgestaltung
25 und / oder Positionierung auch das Element zur Justierung oder das Verschlusselement dienen.

Als Material für die Injektionsnadel kommen Werkstoffe aus Metall oder Kunststoff in Betracht. Beispiele für metallische Werkstoffe sind Legierungen auf Basis von Eisen, Kupfer oder Aluminium. Bevorzugte metallische Werkstoffe sind Messinglegierungen und Edelstahllegierungen. Beispiele für Kunststoffe sind Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polycarbonate sowie Blends
30 dieser Kunststoffe.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Figuren, welche lediglich eine Ausführung darstellen, näher erläutert:

- Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Injektionsnadel in Seitenansicht
- Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Injektionsnadel in Aufsicht
- Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Injektionsnadel in Seitenansicht entlang des Schnittes A-A
- 5 Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführung einer erfindungsgemäßen Injektionsnadel in dreidimensionaler Darstellung.

Folgende Bezugszeichen werden in den Figuren verwendet:

- (1) zylindrisches Injektionselement
- (2) axiale Bohrung
- 10 (3) schlitzförmige Öffnung
- (4) Element zur Befestigung
- (5) Element zum Anschluss eines Vorratsgefäßes
- (6) Verschlusselement
- (7) Element zur Justierung
- 15 (8) Element zur Markierung

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen Apparat zum Behandeln von Holzgewächsen, (enthaltend i) eine Injektionsnadel wie vorstehend beschrieben über eine Leitung verbunden mit ii) einer Vorrichtung zur Aufbewahrung von Pflanzenbehandlungsmitteln welche ihrerseits über eine Leitung mit iii) einer Vorrichtung zur Erzeugung des Drucks verbunden ist. In einer bevorzugten Ausführung des Apparates ist die Injektionsnadel mit der Vorrichtung zum Aufbewahren über eine flexible, druckbeständige Leitung verbunden. In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Apparates ist die Vorrichtung zur Aufbewahrung von Pflanzenbehandlungsmitteln und die Vorrichtung zur Erzeugung des Drucks in einem gemeinsamen Gehäuse installiert. In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Apparates sind mehrere Injektionsnadeln über eine flexible Leitung, welche Ring- oder Sternförmig ausgebildet ist, mit der Vorrichtung zur Aufbewahrung von Pflanzenbehandlungsmitteln verbunden. Die vorstehenden Ausführungsformen des Apparates können gegebenenfalls miteinander kombiniert werden.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zum Behandeln von Holzgewächsen, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt die Rinde kleinflächig entfernt wird, ein in einem zweiten Schritt ein im wesentlichen waagerechtes Loch in den Stamm eines Holzgewächses gebohrt wird; in einem dritten Schritt die vorstehend beschriebenen Injektionsnadel in dieses Loch eingeführt, befestigt und so justiert wird, dass die radiale schlitzförmige Öffnung (3) senkrecht nach oben zeigt; in einem vierten Schritt das Pflanzenbehandlungsmittel über das Element zum Anschluss (5) so zugeführt wird, dass eine im wesentlichen blasenfreie Zuführung des Pflanzenbehandlungsmittels gewährleistet ist; in einem fünften Schritt das Pflanzenbehandlungsmittel unter Druck während des benötigten Zeitraums vom Holzgewächs aufnehmen lässt und in einem sechsten Schritt die vorstehend beschriebene Injektionsnadel löst und das verbleibende Loch gegebenenfalls mit dem Fachmann vertrauten Methoden verschließt.

Das Loch, welches im zweiten Schritt gebohrt wird, hat mindestens den Durchmesser des zylindrischen Injektionselementes und übersteigt dessen Durchmesser um maximal 1/10. Bevorzugt sind der Durchmesser des Loches und des zylindrischen Injektionselementes identisch. Die Tiefe des Loches richtet sich nach der Stärke des Wasser transportierenden Splintholzes. Das Loch soll einerseits so flach wie möglich andererseits jedoch so tief wie die Injektionsnadel sein. Im allgemeinen ist eine Tiefe von 1 – 10 cm ausreichend. Das Loch wird im wesentlichen waagerecht und im wesentlichen axial ausgerichtet. Das Loch kann mit üblichen Bohrern erzeugt werden. Eine Möglichkeit stellt die Verwendung von Spiral-Holzbohrern dar. Eine alternative Möglichkeit stellt die Verwendung von Schlangen-Holzbohrern dar.

Der Druck, unter welchem das Pflanzenbehandlungsmittel im vierten Schritt einwirkt, kann in einem breiten Bereich variiert werden. Bevorzugt ist ein Druckbereich, der über dem Umgebungsdruck liegt, aber das Holzgewächs nicht unnötig schädigt und eine sichere Verankerung der Injektionsnadel gewährleistet. Beispielsweise seien Drücke von 1-30 bar angeführt, bevorzugt 1-10 bar, besonders bevorzugt 1,5 – 8 bar.

Als Pflanzenbehandlungsmittel kommen alle Substanzen in Betracht, die auf Holzgewächse Einfluss haben. Dies sind insbesondere Substanzen mit fungizider, insektizider, akarizider, nematizider und herbizider Wirkung sowie Dünger bzw. Nährstoffe. Diese Substanzen sind dem Fachmann bekannt und werden z.B. beschrieben in „The Pesticide Manual, 10th edition, British Crop Protection Council“. Besonders geeignet sind Insektizide aus der Klasse der Nicotinyle, der Neonicotinyle, der Pyrethroide, der organischen Phosphate, der Ketoenole und Fosetyl-Aluminium. Die Pflanzenbehandlungsmittel werden in flüssiger Formulierung verwendet. Geeignete Formulierungen sind Lösungen, Emulsionen, Suspensionen.

Als Holzgewächse kommen Bäume (verholzte, aufrechte, ausdauernde Pflanzen die bei ungestörtem Wachstum eine Höhe von mindestens 6 m erreichen und einen astreinen unteren Stammabschnitt aufweisen) und Sträucher (verholzte, dicht über dem Boden verzweigte, ausdauernde Pflanzen) in Betracht. Bevorzugte Holzgewächse sind Laubbäume. Zu nennen sind insbesondere zerstreutporige und ringporige Laubbaumarten. Besonders bevorzugt sind zerstreutporige Laubbaumarten. Besonders bevorzugt sind ebenfalls Bäume der Gattung Pinus. Ganz besonders bevorzugt sind Rosskastanie (*Aesculus spec.*), Platanen (*Platanus spec.*), Linde (*Tilia spec.*) und Ahorn (*Acer spec.*) sowie Eukalyptus (*Myrtaceae spec.*) und Palme. Bevorzugt werden Holzgewächse, deren Stammdurchmesser größer als 10 cm ist. Besonders bevorzugt werden Holzgewächse, deren Stammdurchmesser größer als 20 cm ist.

Eine blasenfreie Zuführung des Pflanzenbehandlungsmittels ist dem Fachmann bekannt. Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass im System vorhandene Luft entfernt wird. Alternativ kann durch die Verwendung eines Drei-Wege-Hahns zunächst so lange Pflanzenbehandlungsmittel gefördert werden, bis das gesamte System blasenfrei ist und erst dann durch umlegen des Hahns Pflanzenbehandlungsmittel in den Stamm befördert werden.

In einem alternativen Verfahren können mehrere Injektionen an demselben Holzgewächs zeitgleich entlang des Stammumfangs verteilt, gegebenenfalls in verschiedener Höhe, durchgeführt werden.

Die vorstehende Erfindung wird durch die nachstehenden Beispiele verdeutlicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Behandeln von Holzgewächsen, enthaltend ein zylindrisches Injektions-
element (1) mit einer axialen Bohrung (2); einer radialen schlitzförmigen Öffnung (3)
welche mit der Bohrung (2) verbunden ist und dessen Längsachse im wesentlichen parallel
zur axialen Bohrung (2) verläuft; einem Element zur Befestigung (4) und ein Element zum
Anschluss eines Vorratsgefäßes (5).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Bohrung (2) als
Topfbohrung ausgeführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem
Element zur Befestigung (4) und dem Element zum Anschluss eines Vorratsgefäßes (5) ein
Element zum Verschließen (6) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zum Ver-
schließen (6) ein Drei-Wege-Hahn ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zur
Befestigung (4) ein Gewinde ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem Element zur
Befestigung (4) ein Element zum Eindrehen und/oder Justieren (7) der Vorrichtung ange-
ordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Element zur Markie-
rung (8) hinter dem Element zur Befestigung (4) vorgesehen ist, welches die Lage der
radialen schlitzförmigen Öffnung (3) anzeigt.
8. Verfahren zum Behandeln von Holzgewächsen, dadurch gekennzeichnet, dass
in einem ersten Schritt die Rinde kleinflächig entfernt wird;
in einem zweiten Schritt ein im wesentlichen waagerechtes Loch in den Stamm eines
Holzgewächses gebohrt wird;
in einem dritten Schritt die Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7 in dieses Loch eingeführt,
befestigt und so justiert wird, dass die radiale schlitzförmige Öffnung (3) senkrecht nach
oben zeigt;

in einem vierten Schritt das Pflanzenbehandlungsmittel über das Element zum Anschluss (5) so zugeführt wird, dass eine im wesentlichen blasenfreie Zuführung des Pflanzenbehandlungsmittels gewährleistet ist;

5 in einem fünften Schritt das Pflanzenbehandlungsmittel unter Druck während des benötigten Zeitraums vom Holzgewächs aufnehmen lässt und

in einem sechsten Schritt die vorstehend beschriebene Injektionsnadel löst und das verbleibende Loch gegebenenfalls mit dem Fachmann vertrauten Methoden verschließt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Injektionen an demselben Holzgewächs zeitgleich entlang des Stammumfangs durchgeführt werden.

10 10. Apparat zum Behandeln von Holzpflanzen, enthaltend eine oder mehrere Vorrichtungen (nach Anspruch 1 bis 7 verbunden mit einer Vorrichtung zur Aufbewahrung von Pflanzenbehandlungsmitteln und einer Vorrichtung zur Erzeugung von Druck.

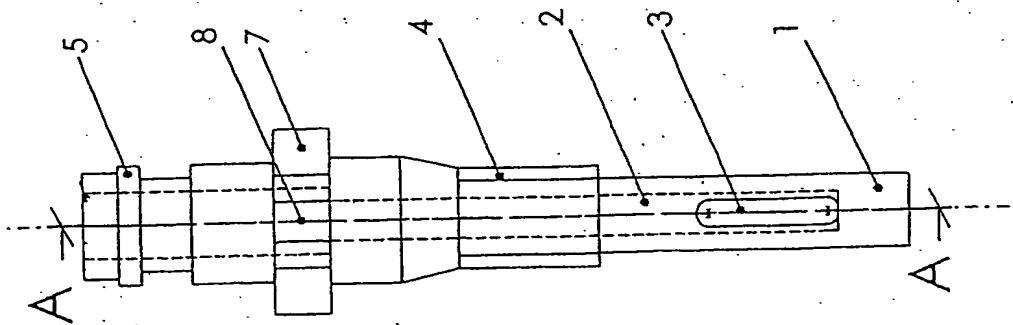


Fig. 1

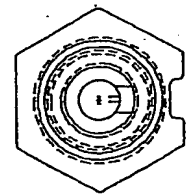


Fig. 2

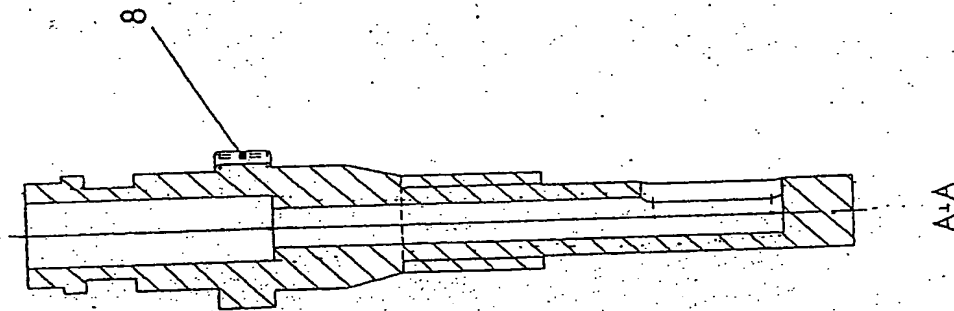


Fig. 3

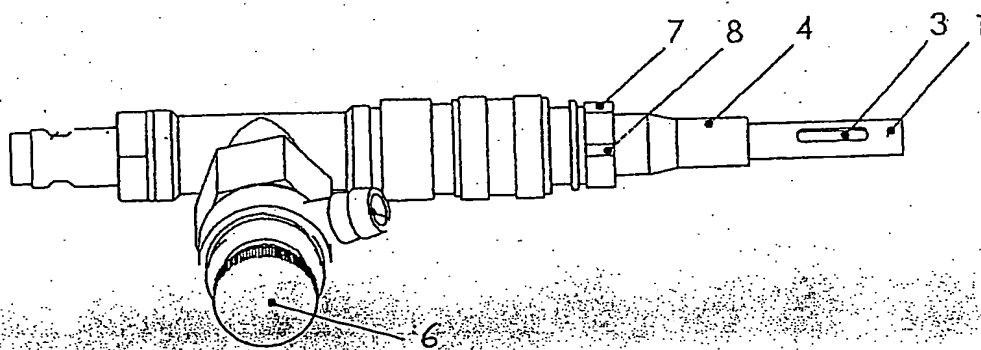


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.